

УДК 630.233

Бак. А. М. Ямов
Рук. С. П. Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА АСУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПУСКОРЕЗЕРВНОЙ КОТЕЛЬНОЙ 4-го ЭНЕРГОБЛОКА

Электроэнергия в деятельности человека играет важную роль, и с каждым днем ее потребление возрастает. Поиск новых альтернативных источников электроэнергии продолжается. Их эффективность и рентабельность еще далека от ожидаемых параметров, а пока строятся новые и модернизируются имеющиеся источники электроэнергии, в том числе тепловые электростанции.

В работе затронуты аспекты проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом пускорезервной котельной 4-го энергоблока (котельная является частью энергетического комплекса). Полная автоматизация котельной может быть наиболее успешно решена лишь при наличии высоконадежных, универсальных средств автоматизации. Основным объектом комплекса теплоснабжения является котельная, у которой конечный продукт — пар. Пар котельной предназначен для собственных нужд энергоблока.

Автоматизация технологических параметров дает значительные преимущества, а именно:

- обеспечивает уменьшение численности рабочего персонала, то есть повышение производительности его труда;
- приводит к изменению характера труда обслуживающего персонала;
- увеличивает точность поддержания параметров вырабатываемого водяного пара;
- повышает безопасность труда и надежность работы оборудования;
- увеличивает эффективность (экономичность) работы котла.

Автоматизация котлов в котельной включает в себя автоматическое регулирование, дистанционное управление, технологическую защиту, теплотехнический контроль, технологическую сигнализацию.

Автоматическое регулирование технологических параметров обеспечивает непрерывный ход отдельных процессов в котле (например, питание водой, подача топлива, горение, съем пара и др.).

Дистанционное управление позволяет дежурному персоналу пускать и останавливать котел, а так же выполнять переключения на расстоянии с пульта, где сосредоточены устройства управления.

Эксплуатация котлов котельной должна обеспечивать надежную выработку пара требуемых параметров и безопасные условия труда персонала. Для выполнения этих требований эксплуатация должна вестись в точ-

ном соответствии с законоположениями, правилами, нормами и руководящими указаниями, в частности в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов» [1], «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей» [2], а также «Правилами технической эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей».

В процессе проектирования необходимо рассматривать следующие системы управления и регулирования:

- приборы по месту, включая щит КИП и А;
- контрольный уровень (на этом уровне управления предусмотрены контроль технологических параметров и их регулирование);
- Scada-уровень.

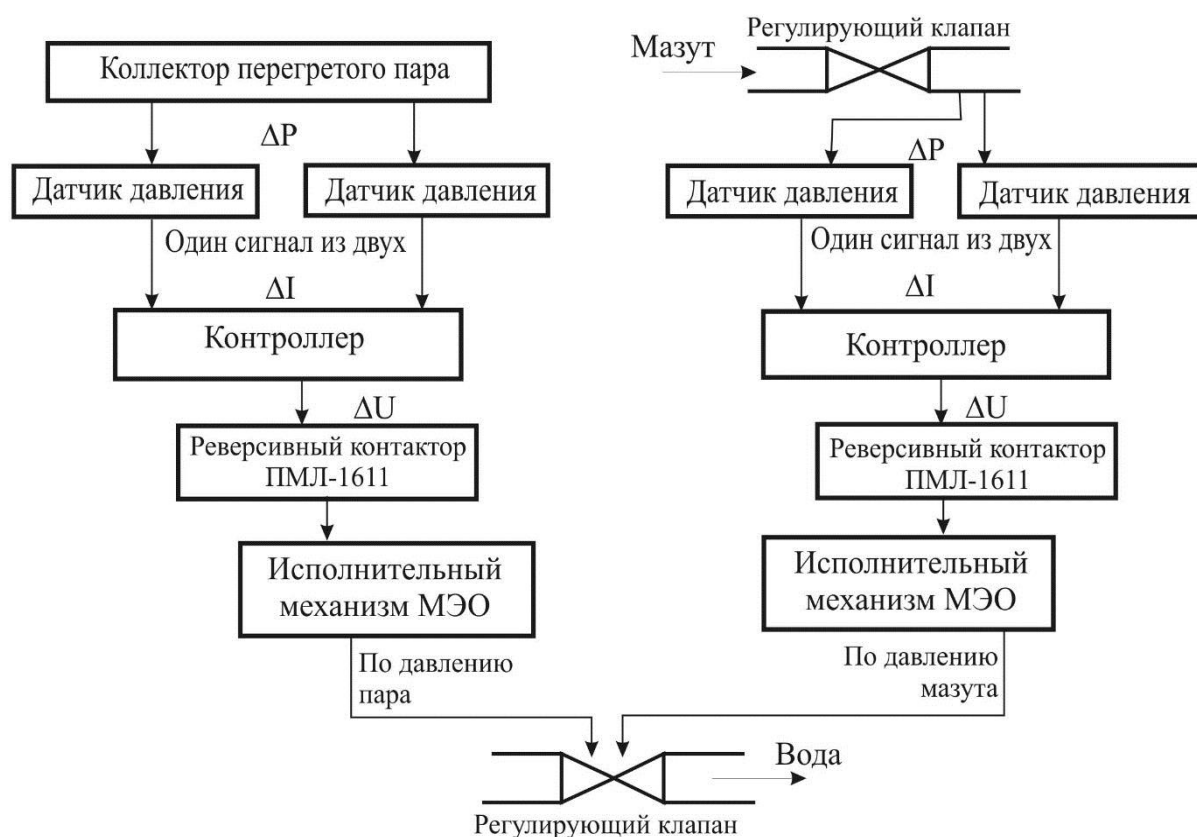
Основная задача АСУ процесса производства пара — получение на выходе из котла перегретого пара необходимого качества при минимальном расходе топлива.

Для решения задачи АСУ технологического процесса производства пара на котельной комплекса выбирали следующие принципы контроля и управления:

- система регулирования температуры в топке котла, которая обеспечивается подачей необходимого количества рабочего топлива к горелкам котла;
- система регулирования температуры перегретого пара поддерживает заданную температуру за счет изменения подачи собственного конденсата на впрыск в пароохладитель;
- система регулирования уровня в барабане котла обеспечивает поддержание рабочего уровня воды за счет изменения расхода питательной воды, подаваемой в барабан котла;
- система регулирования разряжения обеспечивает поддержание постоянного заданного значения в верхней части топки за счет изменения положения направляющего аппарата дымососа;
- система регулирования температуры воздуха после калорифера поддерживает постоянную температуру воздуха за счет изменения количества пара, подаваемого на калорифер;
- система регулирования соотношения «топливо-воздух» обеспечивает подачу воздуха на горелки в количестве, необходимом для оптимального сжигания подаваемого топлива;
- система автоматического контроля давления перегретого пара в выходном коллекторе;
- система автоматического контроля давления пара в барабане котла;
- система автоматического контроля расхода перегретого пара;
- система автоматического контроля температуры воды после экономайзера;

- система автоматического контроля температуры дымовых газов;
- система автоматического контроля содержания СО в воздухе;

На основании перечня разработана функциональная схема автоматизации технологического комплекса котельной 4 энергоблока. На основании функциональной схемы разработаны структурные схемы контроля и регулирования отдельных технологических параметров, а также принципиальные электрические схемы. На основании представленных схем произведен выбор технических средств автоматизации и программного обеспечения. Для примера на рисунке представлена структурная схема регулятора тепловой производительности котла.



Структурная схема регулятора тепловой производительности котла

При разработке структурных и принципиальных электрических схем произведены соответствующие расчеты регулирования технологических параметров с передаточными характеристиками, с определением качества регулирования. Результаты показали высокую эффективность проектируемой АСУ пускорезервной котельной 4-го энергоблока.

Библиографический список

1. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок : Утв. приказом Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. № 115. – URL:

<https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294815/4294815687.pdf> (дата обращения: 15.11.2020).

2. РД 34.20.501-95 Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей : дата введения 24 августа 1995 г. / Министерство топлива и энергетики российской федерации. Москва: «ЕЭС России». 2003. – 155 с. – URL: https://www.elec.ru/library/rd/rd_34_20_501-95.pdf (дата обращения: 15.11.2020).